

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-338916
(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl. G09G 3/20
G02F 1/133
G09G 3/36

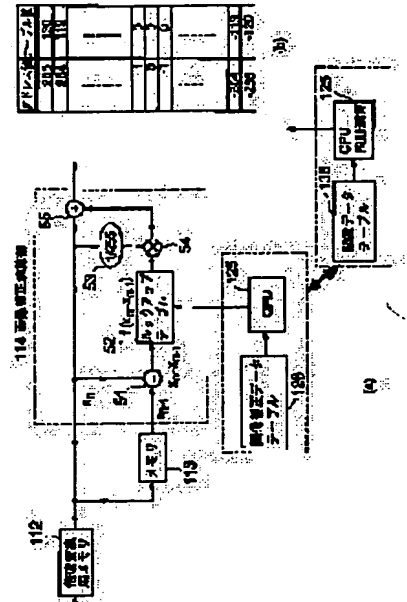
(21)Application number : 11-152875 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD
(22)Date of filing : 31.05.1999 (72)Inventor : TABATA SEIICHIRO

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure further improvement in resolution by correcting a time lag in response speed of a display element while substantially increasing the number of pixels thereof by a pixel shift.

SOLUTION: In this image display device including an LCD consisting of pixels arranged in a matrix, the pixel shift optical element capable of changing a display position by the same pixel in a plurality of fields in one frame by periodically shifting an optical axis from the LCD, and a driving circuit for driving the LCD while feeding an image signal thereto by synchronization with the optical axis shift, there is provided an image correction computation portion 114 for determining the difference ΔX between a preceding field image signal x_{n-1} and a present field image signal x_n in each pixel, computing a correction value corresponding to the difference ΔX with a lookup table 52 and computing circuits 53, 54, 55 of each kind, thereby correcting the present field image signal x_n , and outputting the corrected image signal x_n' to the corresponding pixel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-338916

(P2000-338916A)

(43)公開日 平成12年12月8日(2000.12.8)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 9 G 3/20	6 1 2	G 0 9 G 3/20	6 1 2 T 2 H 0 9 3
	6 4 1		6 4 1 C 5 C 0 0 6
	6 4 2		6 4 2 E 5 C 0 8 0
	6 5 0		6 5 0 C
G 0 2 F 1/133	5 7 5	G 0 2 F 1/133	5 7 5

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-152875

(22)出願日 平成11年5月31日(1999.5.31)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 田端 誠一郎

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

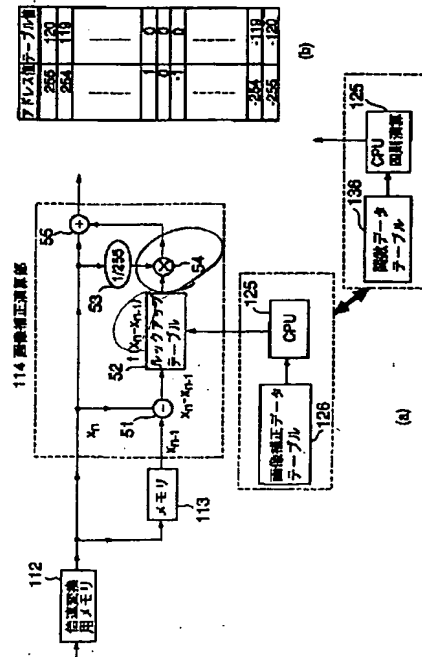
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 画素ずらしにより表示素子の画素数を実質的に増やすことができ、且つ表示素子の応答速度の遅れを補正して、解像度のより一層の向上をはかる。

【解決手段】 画素をマトリクス配置してなるLCDと、このLCDからの光軸を周期的に変位させ、1フレーム内の複数フィールドで同一画素による表示位置を可変する画素ずらし光学素子と、光軸の変位に同期させてLCDに映像信号を与えると共にLCDを駆動する駆動回路とを備えた画像表示装置において、各画素における前フィールド映像信号 X_{n-1} と現フィールド映像信号 X_n との差分 ΔX を求め、差分 ΔX に相当する補正値をルックアップテーブル52及び各種演算回路53、54、55により演算することにより、現フィールド映像信号 $X_{n'}$ を補正し、補正した映像信号 $X_{n'}$ を対応する画素に出力する画像補正演算部114を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の画素を規則的に配置してなる表示部を有する画素表示素子と、

映像信号の入力に基づいて前記画像表示素子の表示部から発する光の光軸を周期的に変位させ、1フレーム内の複数フィールドで同一画素による表示位置を可変する光軸変位手段と、

この光軸変位手段による光軸の変位に同期して前記画像表示素子に異なる画像を表示させる画像表示制御手段と、

前記映像信号の1フィールド期間に前記画像表示素子で表示する輝度の累積量が所定量となるように前記映像信号を補正する映像信号補正手段と、

を具備してなることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】前記映像信号補正手段は、前記画像表示素子のうちの任意の少なくとも1画素が表示すべき現フィールドの映像信号レベルと前フィールドの映像信号レベルとの差に基づき、前記映像信号を補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】前記画像表示素子は、印加される電圧レベルで表示輝度が制御可能に構成されており、前記映像信号補正手段は、前記表示輝度に対応する電圧レベルが参照可能な印加電圧参照手段を有しており、前記輝度の累積量が所定量となるように前記印加電圧参照手段で参照した電圧レベルに基づき前記映像信号を補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 4】前記印加電圧参照手段は、ルックアップテーブルであることを特徴とする請求項 3 記載の画像表示装置。

【請求項 5】前記ルックアップテーブルに格納されているデータが所定条件に基づき更新されることを特徴とする請求項 4 記載の画像表示装置。

【請求項 6】前記ルックアップテーブルが更新されるのは、入力される映像信号の垂直ブランキング期間内であることを特徴とする請求項 5 記載の画像表示装置。

【請求項 7】前記画像表示素子自体又は該素子近傍の環境温度を検出する温度検出手段を有し、前記映像信号補正手段は前記温度検出手段が検出した温度に基づいて補正量を変えることを特徴とする請求項 2 記載の画像表示装置。

【請求項 8】前記映像信号補正手段は、現フィールドの映像信号レベルと前フィールドの映像信号レベルとの差分が正の場合と負の場合とで補正量の特性を変えることを特徴とする請求項 2 記載の画像表示装置。

【請求項 9】前記映像信号補正手段は、入力される映像信号のフォーマット（映像信号の規格）に基づいて補正量の特性を変えることを特徴とする請求項 2 記載の画像表示装置。

【請求項 10】前記画像表示素子は、所定のパターンでの表示を行う検出用表示素子部と、この検出用表示素子

部の表示輝度を検出する光検出手段を有し、前記映像信号補正手段は、前記光検出手段の検出結果から前記画像表示素子の応答性能を判断し、この判断結果に基づいて補正量を制御することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像表示装置に係わり、特に画像表示素子に含まれる画素数の数倍の画素数を表示可能にした画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶、プラズマ、EL等の画像表示素子を用いた2次元の画像表示装置において、画素数により画像表示素子の画素数を実質的に上げる方法が提案されている。例えば、特開平7-36054号公報では、液晶表示素子（LCD）の画素を1フレーム内で4箇所にずらすこと（4点画素ずらし）により、実際の画素数の4倍の画素数を得ている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この種の装置にあっては次のような問題があった。即ち、4点画素ずらしのためには、1フレーム（30Hz）内で4枚の画像を表示しなくてはならず、従って $30 \times 4 = 120$ Hz（約8.3ms）で画像を書き換えなくてはならない。ところが、LCDは一般に応答速度が20ms～数100msと遅く、映像信号の変化に対して十分な応答を示さない。その結果として、画素ずらしにより実質的な画素数を増えるものの、解像度がそれほどには上がらないという問題があった。

【0004】本発明は、上記事情を考慮して成されたもので、その目的とするところは、画素ずらしにより画像表示素子の画素数を実質的に増やすことができ、且つ画像表示素子の応答速度の遅れを補正することができ、解像度のより一層の向上をはかり得る画像表示装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】（構成）上記課題を解決するために本発明は次のような構成を採用している。

【0006】即ち本発明は、複数の画素を規則的に配置してなる表示部を有する画素表示素子と、映像信号の入力に基づいて前記画像表示素子の表示部から発する光の光軸を周期的に変位させ、1フレーム内の複数フィールドで同一画素による表示位置を可変する光軸変位手段と、この光軸変位手段による光軸の変位に同期して前記画像表示素子に異なる画像を表示させる画像表示制御手段とを備えた画像表示装置において、前記映像信号の1フィールド期間に前記画像表示素子で表示する輝度の累積量が所定量となるように前記映像信号を補正する映像信号補正手段を設けたことを特徴としている。

【0007】ここで、本発明の望ましい実施態様として

は次のものがあげられる。

(1) 映像信号補正手段は、画像表示素子のうちの任意の少なくとも1画素が表示すべき現フィールドの映像信号レベルと前フィールドの映像信号レベルとの差に基づき映像信号を補正すること。

(2) 画像表示素子は、印加される電圧レベルで表示輝度が制御可能なように構成されており、信号補正手段は、表示輝度に対応する電圧レベルが参照可能な印加電圧参照手段を有しており、輝度の累積量が所定量となるように印加電圧参照手段で参照した電圧レベルに基づき入力映像信号を補正すること。

【0008】(3) 印加電圧参照手段は、ルックアップテーブルであること。

(4) ルックアップテーブルに格納されているデータが所定条件に基づき更新されること。

(5) ルックアップテーブルが更新されるのは、入力される映像信号の垂直ブランキング期間内であること。1回の垂直ブランキング期間で全てのデータを送れない場合、データを分割して送ること。

(6) 画像表示素子自体又は該素子近傍の環境温度を検出する温度検出手段を有し、ルックアップテーブルが更新される所定条件は、温度検出手段が検出した温度変化に基づくこと。

【0009】(7) 画像表示素子自体又は該素子近傍の環境温度を検出する温度検出手段を有し、映像信号補正手段は前記温度検出手段が検出した温度に基づいて補正量を変えること。

(8) 映像信号補正手段は、現フィールドの映像信号レベルと前フィールドの映像信号レベルとの差分が正の場合と負の場合とで補正量の特性を変えること。

(9) 映像信号補正手段は、入力される映像信号のフォーマット(映像信号の規格)に基づいて補正量の特性を変えること。具体的には、NTSC(フィールド周波数60Hz)とPAL(フィールド周波数50Hz)で補正量を変え、NTSCに比してPALの補正量を少なくすること。

【0010】(10) 画像表示素子は、所定のパターンでの表示を行う検出用表示素子部と、この検出用表示素子部の表示輝度を検出する光検出手段を有し、映像信号補正手段は、光検出手段の検出結果から画像表示素子の応答性能を判断し、この判断結果に基づいて補正量を制御すること。より具体的には、低周波のパターンで表示させたときの検出信号の平均値と、高周波のパターンで表示させたときの検出信号の平均値との差を求め、この差に基づいて補正量を制御すること。

(11) 映像信号補正手段は、前フィールド映像信号と現フィールド映像信号との差がより大きくなるように、現在のフィールド映像信号を補正すること。

【0011】(作用) 本発明によれば、画素ずらし方式において映像信号補正手段を設け、映像信号の1フィー

ルド期間に画像表示素子で表示する輝度の累積量が所定量となるように映像信号を補正、例えば前フィールド映像信号と現フィールド映像信号とを比較し、その比較結果から現フィールド映像信号を補正することにより、画像表示素子の応答遅れに起因する解像度の低下を防止することができる。

【0012】具体的には、前フィールド映像信号と現フィールド映像信号との差がより大きくなるように現フィールド映像信号を補正することにより、補正された映像信号による画素での輝度の平均値を理想的な輝度に近づけることができ、結果として画像表示素子の応答遅れを補正することができる。

【0013】また、画像表示素子の応答特性は温度によって変わるが、画像表示素子そのもの若しくは近傍の温度を検出し、この検出結果に応じて映像信号の補正量を変更することにより、画像表示素子の温度が変わっても常に最適な補正を行うことが可能となる。

【0014】また、NTSCとPALとでは映像信号のフレーム周波数が異なり、画像表示素子の応答特性はフレーム周波数によって変わるが、フレーム周波数に応じて映像信号の補正量を変更することにより、NTSCやPALに拘わらず最適な補正を行うことが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の詳細を図示の実施形態によって説明する。

【0016】(第1の実施形態) 図1は、本発明の第1の実施形態に係わる画像表示装置の基本原理を説明するためのもので、画素ずらし光学素子の構成を示す図である。複数の画素がマトリクス配置された液晶表示素子(LCD)10の前方に、画素ずらし光学素子として第1のTNセル11a、第1の複屈折板12a、第2のTNセル11b、第2の複屈折板12b、第3の複屈折板12cが配置されている。

【0017】LCD10の各画素から出てくる光は、ある方向(ここでは水平方向)に偏光されている。TNセル11aはTN液晶からなり、電圧印加により偏光方向をスイッチングするものであり、電圧OFFで偏光方向を90°回転し、電圧ONでそのまま出力する。従って、LCD10から出た光は、TNセル11aを通ることにより、電圧ONの場合は水平方向の偏光光となり、電圧OFFの場合は垂直方向の偏光光となる。

【0018】複屈折板12aは結晶軸が図示の矢印に示すように厚み方向に傾いており、入射する光の偏光方向が水平方向の場合に光軸が水平方向にずれるようになっている。従って、複屈折板12aに入射した水平方向の偏光光(ON)と垂直方向の偏光光(OFF)とは、この複屈折板12aを通ることにより水平方向に光軸がずれることになる。

【0019】TNセル11bは、TNセル11aと同様に電圧印加により偏光方向をスイッチングするものであ

る。従って、このTNセル11bを通すことにより、第1の位置で垂直方向の偏光光(OFF・ON)と、第1の位置で水平方向の偏光光(OFF・OFF)と、第2の位置で垂直方向の偏光光(ON・OFF)と、第2の位置で水平方向の偏光光(ON・ON)と、の4種類の偏光光が得られる。

【0020】複屈折板12b、12cは、複屈折板12aと同様に結晶軸が厚み方向に傾いており、偏光方向によって光軸がずれるようになっている。但し、複屈折板12bは水平方向の偏光光を水平方向にずらし、複屈折板12cは垂直方向の偏光光を垂直方向にずらすようになっている。従って、複屈折板12b、12cを通して最終的に得られる偏光光は、図に示すように4つの位置にずれることになる。つまり、4点画素ずらしが可能となる。

【0021】ここで、TNセル11a、11bの電圧印加状態(ON/OFF)と画素位置との関係を、図2(a)(b)に示す。このように、TNセル11a、11bの電圧状態により4つの画素位置を取ることになる。

【0022】図3は、4つの画素位置の関係を示す図であり、第1の画素位置と第2の画素位置は、y方向は同じであり、x方向に $P_x/2$ ずれている。第3の画素位置と第4の画素位置は、y方向は同じであり、x方向に $P_x/2$ ずれている。また、第1の画素位置と第4の画素位置は、x方向に $P_x/4$ ずれており、y方向に $P_y/2$ ずれている。なお、 P_x 、 P_y は画素表示素子に形成された画素のピッチである。

【0023】図4は、LCDへの印加電圧と輝度の時間変化の関係を示す図であり、(a)は従来法によるもの、(b)は本実施形態によるものである。

【0024】図4(a)において、破線は理想的な輝度変化を表しており、実線は実際の輝度変化を表している。LCDは応答速度が遅いため、あるフィールドから次のフィールドに移る際に実際の輝度が理想的な輝度になるまでに遅れがある。即ち、一つ前のフィールドの影響を受けてしまい、輝度変化の波形がなまる。これは、 $(n-1)$ フィールドから n フィールドのように輝度が上がる場合、応答の遅れにより実際の輝度が本来の輝度よりも小さくなる(暗くなる)ことを意味する。また、 n フィールドから $(n+1)$ フィールドのように輝度が下がる場合、応答の遅れにより実際の輝度が本来の輝度よりも大きくなる(明るくなる)ことを意味する。

【0025】これに対し本実施形態では、図4(b)に示すように、あるフィールドから次のフィールドに移る際に、所望の明るさとなるように実際に印加する電圧を補正する。ここで、図4(b)の左図は輝度変化を示し、右図は印加電圧に対する輝度のガンマ特性を示している。また、図4(b)の左図中の破線は理想的な輝度変化を表しており、実線は実際の輝度変化を表してい

る。

【0026】 n フィールド時には、理想的な輝度波形に対し $\Delta I-$ 分輝度が高くなるようにし、 $n+1$ フィールド時には、理想的な輝度波形に対し $\Delta I+$ 分輝度が低くなるようにしている。これによって、観察者の眼の積分効果によって各フィールドにおける画像の明るさが所望の明るさと等しくなる。この $\Delta I-$ 、 $\Delta I+$ 分輝度を変化させるためには、右図に示したLCDの印加電圧-輝度の特性から $\Delta V-$ 、 $\Delta V+$ 分印加電圧を変化させればよい。補正電圧の量は表示しようとしている映像信号と一つ前のフィールドの映像信号との印加電圧の差で決まり、且つLCDのガンマ特性や応答速度特性によっても影響される。

【0027】図5は、本実施形態における画像表示装置の全体構成を示す図である。なお、ここではFMD(Face Mounted Display)の例を示しているが、光学系を代えれば通常の表示装置でも同様の構成となる。

【0028】映像信号は、画像補正演算回路を含む映像信号処理回路30に入力され、この回路30により前記図4(b)のような画像補正演算が行われる。この映像信号処理回路30で補正された信号は、LCD駆動回路31に入力される。LCD駆動回路31は、前記した4点画素ずらしでLCD34を駆動するもので、1フレーム内に4種の画素位置に対応して順次映像信号を供給する。

【0029】LCD駆動回路31から画素ずらし制御回路32に映像同期信号及びフィールド判別信号が供給される。画素ずらし制御回路32では、LCD34の画素ずらしに同期して画素ずらし光学素子36を駆動するようになっている。これにより、バックライト33で照射されたLCD34からその画素数の4倍の画素数の表示が可能となり、接眼レンズ光学系37を介して視認できるようになっている。

【0030】また、LCD34と画素ずらし光学素子36との間には温度センサ35が設置されている。この温度センサ35の検出信号はCPU39に供給され、画素ずらし制御回路32及び映像信号処理回路30にフィードバックされ、LCD部分の温度に応じて補正量を可変できるようになっている。これは、LCD34の応答特性が温度によって変わるため、温度によって補正量を変える必要があるためである。

【0031】図6は、本実施形態における画像表示装置の電気回路ブロックを示す図である。図中101はコンポジット信号を入力するVBS端子であり、入力されたコンポジット信号はY/C分離回路102によりY/C分離される。このY/C分離された信号とS端子から入力されたY/C分離信号の何れかが選択スイッチ104により選択され、デコーダ105に供給される。デコーダ105では、Y/C分離信号からR・G・B信号と水平及び垂直同期信号が作成される。

【0032】デコーダ105からのR・G・B信号はゲイン制御アンプ兼エンハンス回路106により信号処理された後、RGBにそれぞれ対応するA/D変換器111(111a~111c)を通して倍速変換用メモリ112(112a~112c)に供給される。倍速変換用メモリ112は、映像信号の読み出しを通常の60Hzから120Hzに変換するものであり、このメモリ112の出力信号はメモリ113(113a~113c)と画像補正演算部114(114a~114c)に供給される。メモリ113は、113は1つ前のフィールドを一時記憶するためのFIFOメモリである。

【0033】ここで、ゲイン制御アンプ兼エンハンス回路106におけるゲイン及びエンハンスは、調整ボリューム107により制御される。さらに、A/D変換器111のサンプリング時間は、ディレイ108及びセレクタ109により決定されるものとなっている。

【0034】画像補正演算部114はメモリ112と113の内容、即ち1つ前のフィールドの映像信号と現在のフィールドの映像信号とを比較し、後述するように映像信号を補正するものである。画像補正演算部114の出力信号はD/A変換器115(115a~115c)によりD/A変換された後、LCD用駆動回路116に供給され、この回路116によりLCD117が駆動される。

【0035】118はLCD117の温度を検出するための温度センサ、119は前記図1に示した2つのTNセル(図1の11a、11b)、121は全体のタイミングを制御するためのタイミングジェネレータ、122はLCD用タイミングジェネレータ、123はTNセル用タイミングジェネレータ、124はPLL、125は*30

$$(1) \quad |\Delta X| < b \text{ のとき } X_n' = X_n \quad \dots (1)$$

これは、現フィールドと前フィールドとの差が小さいときは補正しないことを意味している。

$$\text{【0042】} (2) \quad \Delta X \geq b \text{ のとき } X_n' = X_n + a_1 (\Delta X - b)^{1/2} \cdot X_n / 255 \quad \dots (2)$$

$$(3) \quad \Delta X \leq -b \text{ のとき } X_n' = X_n - a_2 (\Delta X - b)^{1/2} \cdot X_n / 255 \quad \dots (3)$$

但し、

a_1 : 比例定数1 ($a_1 \geq 0$)

a_2 : 比例定数2 ($a_2 \geq 0$)

b : クリップ値

である。なお、比例定数1、2はLCDによって変わるが、本発明者らが実験したLCDでは $a_2 > a_1$ であった。

【0043】図7は、補正量を示す特性図であり、横軸は前フィールドと現在フィールドとの差分 ΔX_n 、縦軸は補正量を示している。 X_n が大きいほど、且つ ΔX_n が大きいほど補正量は大きくなっている。

【0044】図8(a)は、画像補正演算部114のより詳細な電気回路ブロックを示す図である。この画像補

*CPU、126は画像補正演算のためのデータが格納されたデータテーブルを示している。

【0036】温度センサ118の検出信号は、インバーダンス変換のためのバッファ127及びA/D変換器128を介してCPU125に供給される。CPU125では、データテーブル126に格納された複数種のデータから温度に対応するデータを取り出し、画像補正演算部114に供給する。

【0037】また、デコーダ105からの水平及び垂直同期信号(VD、HD)、奇数フィールドと偶数フィールドを選択するための信号(E/O)はタイミングジェネレータ121に供給され、タイミングジェネレータ121からタイミングジェネレータ122、123に上記E/Oと共に、1番目サブフィールドか2番目サブフィールドかを選択するための信号(1/2)が供給される。

【0038】また、デコーダ105からCPU125に、NTSC/PAL判別信号が供給されている。CPU125では、NTSCかPALによって補正量を変えるようになっている。

【0039】次に、画像補正演算部114により如何なる演算を行うかを説明する。まず、 X_n : 現フィールドデータ(0~255)

X_{n-1} : 前フィールドデータ(0~255)

X_n' : 補正後の現フィールドデータ(0~255)

$$\Delta X = X_n - X_{n-1}$$

とする。ここで、0は黒、255は白を意味する。

【0040】補正の仕方としては、次の3通りがある。

【0041】

正演算部114は、前フィールドと現在フィールドとの差 ΔX_n を求める減算器51、減算器51の出力に応じた補正値を出力するためのルックアップテーブル52、現在フィールドの信号 X_n (C(1/255))を乗算する乗算器53、ルックアップテーブル52からの補正値に($X_n/255$)を乗算する乗算器54、乗算器54の出力に現在フィールドの信号 X_n を加算する加算器55からなる。

【0045】ルックアップテーブル52には、 ΔX に対する補正値が格納されており、このテーブル52から ΔX に対応する補正値が出力される。具体的には、図8(b)に示すように、 ΔX をアドレス値とし、このアドレス値に対応して予め計算により求められた補正値 $a(\Delta X - b)^{1/2}$ を格納しておき、アドレス値に対応する補正値(テーブル値)を出力するようになっている。

【0046】また、画像補正データテーブル126には複数種のテーブルが用意されており、CPU125は温度情報等に応じて何れのテーブルを使用するかを判定し、選択したテーブルを画像補正演算部114のルック

アップテーブル52に記憶させるようになっている。

【0047】なお、データテーブルとしては、画像補正データを数値データとしてテーブル化しておくのではなく、関数データテーブル136を持ちCPU125にて四則演算することにより補正値を得るようにしてもよい。

【0048】また、ルックアップテーブル52に格納すべき補正値のデータは先に説明したようにLCDの温度によって変える必要があり、さらに静電気によってデータが破壊される場合もあるため、一定時間（例えば15 sec）おきにリフレッシュするのが望ましい。

【0049】画像補正データテーブル126からルックアップテーブル52にデータを送るのは、画像補正演算部114が演算処理を行っていない期間であり、具体的には垂直ブランキング期間である。但し、1回の垂直ブランキング期間では全てのデータを送れないため、データを分割して送る。分割の仕方としては、連続する所定個数ずつ（0～9／10～19／20～29／…）、又は間引き（0,10,20,…／1,11,21,…／2,12,22,…）してもよい。

【0050】図9は、温度によりLCDの応答特性が異なることを説明するための特性図である。（a）は従来法であり、温度が高くなると応答速度が速くなり、温度が低くなると応答速度が遅くなっている。つまり、低温になるほど応答速度が遅くなり、実際の輝度の理想輝度からのずれが大きくなる。

【0051】これに対し本実施形態では、（b）に示すように、低温になるほど ΔI を大きく、即ち補正量を大きくすることにより、LCDの温度変化による応答速度の変化も加味して補正することができ、より信頼性の高い補正が可能となる。

【0052】図10は、NTSCとPALにより補正量が異なることを説明するための特性図である。NTSCとPALではフレームの周波数が異なり、NTSCではフィールド周波数60Hzであり、PALではフィールド周波数25Hzである。

【0053】図10の（a）に示すNTSCに比して（b）に示すPALでは、周波数が低いので、図中の実線に示す輝度変化のフラット部分が長い。つまり、補正量が少なく済む。従って、NTSCに比べてPALは補正量を少なくするのが望ましい。

【0054】図11は、温度センサの配置例を示す構成断面図である。図中の71はIC等が実装された電装基板であり、この電装基板71の裏面側に温度センサとしてのサーミスタ72が設置されている。電装基板71の裏面には、バックライト73が設置されており、その下方にLCD74が設置されている。LCDカバー75は余計な光が漏れないようにマスクするものである。LCD74の下方には所定の空間76を持って画素ずらし光学素子77が設置されている。これら各部品74、7

5、77は接着剤で筐体78に入れ込んである。その下方にプリズム77が設置されている。

【0055】LCD74と画素ずらし光学素子77との間の空間76はサーミスタ72の設置空間と連続しており、これによりLCD74及び画素ずらし光学素子77の温度を高精度に測定可能となっている。

【0056】ここで、FMDのように両眼に対応させて2つの表示装置を用いる場合、サーミスタ72の配置は片眼だけでもよい。また、サーミスタ72はLCD表面と画素ずらし光学素子表面が表出している空間76に設置されているが、LCD74又は画素ずらし光学素子77に直接接触するように配置してもよい。

【0057】LCDは温度変化に対して応答速度が敏感である。そこで、そのLCDの表面温度とサーミスタの相関を取る。実際の使用場面では、サーミスタの値からLCD表面の温度を想定して、TNセルの駆動タイミングや画像補正量を最適設定に切り替える。

【0058】なお、サーミスタによる温度検出は10～15 secの平均値でよい。細かい温度制御は必要ないので、例えば1.0℃の変化で切り替えるようにすればよい。また、空間を含めて光学系各素子間の空間はゴミ防止のために閉鎖された空間が望ましい。

【0059】（第2の実施形態）図12は、本発明の第2の実施形態に係わる画像表示装置の要部構成を示す図である。

【0060】LCD10のある一部分の画素だけある決まった光パターンで発光させ、これを光センサ91で受光する。そして、低周波駆動による発光と高周波駆動による発光とを積分器92により別々に積分し、各々の積分値を差分演算器93により演算することにより、LCD10の応答速度を検出するようになっている。

【0061】具体的には、まず、図13の左側に示すように、発光パターンとして明暗の周期が長いパターンで低周波コントラストを検出する。この場合の検出値は、LCDの応答速度には殆ど関係なく、バックライトの輝度等により変化する。次に、図13の右側に示すように、明暗の周期が短い（例えば120Hz）パターンで高周波コントラストを検出する。この高周波コントラストは、LCDの応答速度に強く依存し、応答速度が遅くなるほど小さくなる。

【0062】従って、高周波コントラストと低周波コントラストとの差分から、バックライトの輝度変化等の影響無しにLCDの応答速度に相当する信号を得ることができる。そして、この信号を基に補正量を制御するようにすれば、LCDの温度変化等が生じて常にも高い精度で補正を行うことが可能となる。

【0063】なお、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

【0064】例えば、画像表示素子の表示部から発する

光の光軸を周期的に変位させるための光軸変位手段は、TNセル及び複屈折板を用いた前記図1の構成に何ら限定されるものではなく、仕様に応じて適宜変更可能である。さらに、画素をずらす位置も4点に限るものではなく、適宜変更可能である。

【0065】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、画素ずらし方式において映像信号補正手段を設け、映像信号の1フィールド期間に画像表示素子で表示する輝度の累積量が所定量となるように映像信号を補正することにより、画素ずらしにより表示素子の画素数を実質的に増やした場合にあっても、表示素子の応答速度の遅れを補正することができ、解像度のより一層の向上をはかることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係わる画像表示装置に用いた画素ずらし光学素子の構成を示す図。

【図2】TNセルの電圧印加状態(ON/OFF)と画素位置との関係を示す図。

【図3】画素ずらしによる4つの画素位置の関係を示す図。

【図4】LCDへの印加電圧と輝度の時間変化の関係を示す図。

【図5】第1の実施形態における画像表示装置の全体構成を示す図。

【図6】第1の実施形態における画像表示装置の電気回路ブロックを示す図。

【図7】第1の実施形態における補正量の変化を示す特性図。

【図8】図6の画像補正演算部のより詳細な電気回路ブロックを示す図。

【図9】温度によりLCDの応答特性が異なることを説明するための特性図。

【図10】NTSCとPALにより補正量が異なること*

*を説明するための特性図。

【図11】温度センサの配置例を示す構成断面図。

【図12】第2の実施形態に係わる画像表示装置の要部構成を示す図。

【図13】第2の実施形態における発光パターンの例を示す図。

【符号の説明】

10, 34, 74, 117…液晶表示素子(LCD)

11(11a, 11b), 119…TNセル

12(12a, 12b, 12c)…複屈折板

20, 36, 77…画素ずらし光学素子

30…映像信号処理回路

31…LCD駆動回路

32…画素ずらし制御回路

33, 73…バックライト

35, 72, 118…温度センサ

37, 77…接眼レンズ光学系

39, 125…CPU

52…ルックアップテーブル

71…電装基板

75…LCDカバー

76…空間

78…筐体

91…光センサ

92…積分器

93…差分演算器

112(112a, 112b, 112c)…倍速変換用メモリ

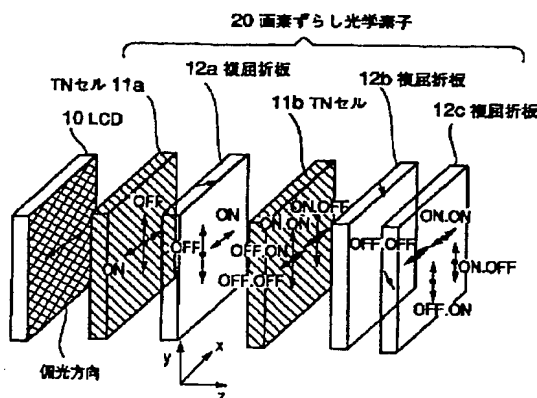
113(113a, 113b, 113c)…FIFOメモリ

114(114a, 114b, 114c)…画像補正演算部

126…画像補正データテーブル

136…関数データテーブル

【図1】



【図2】

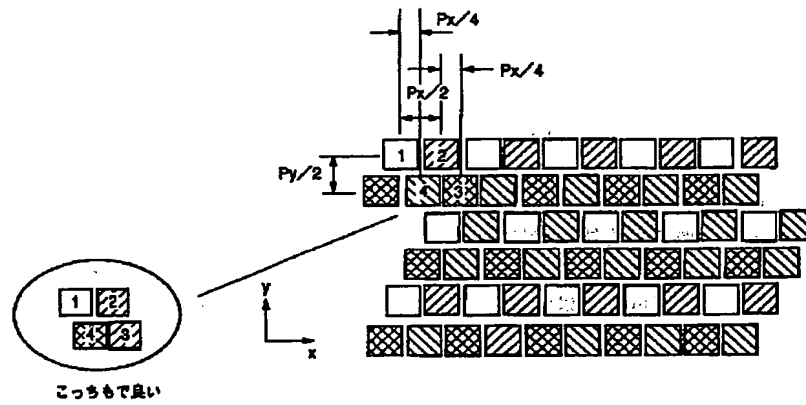
TNセル11a	TNセル11b	画素位置
OFF	OFF	1
ON	ON	2
ON	OFF	3
OFF	ON	4

(a)

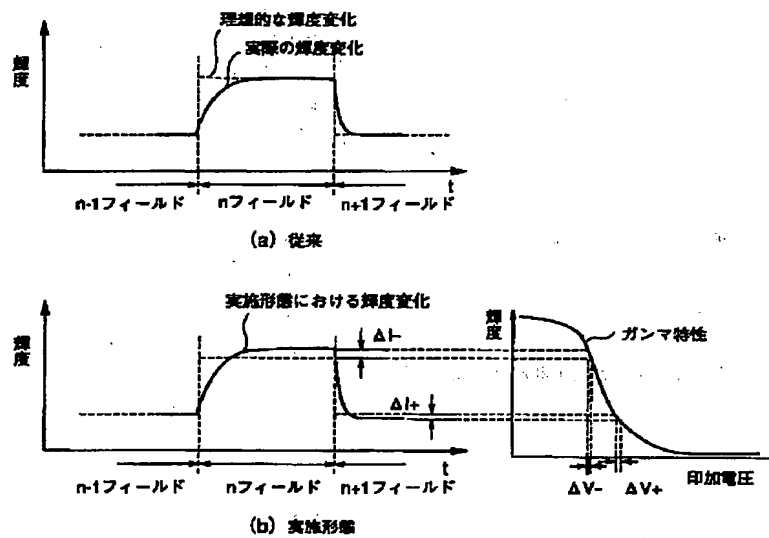


(b)

【図3】



【図4】



【図5】

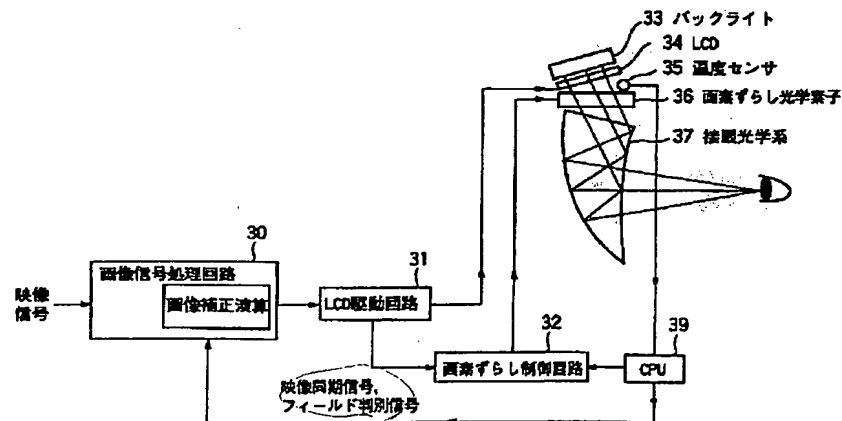


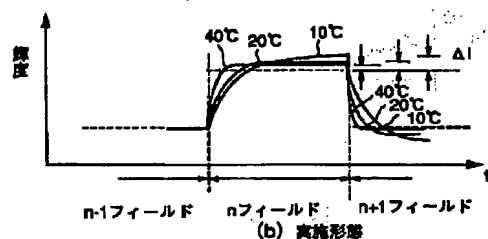
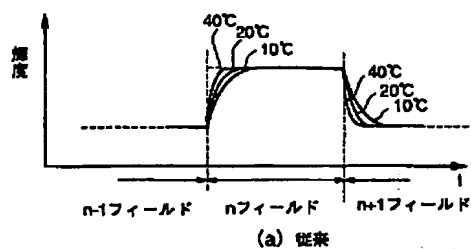
Figure 1 is a block diagram illustrating the system architecture. It shows a cross-section of a display assembly with layers labeled "LCD 10" and "20 画素ずらし光学素子" (20-pixel shift optical element). A "光センサ 91" (light sensor) is positioned to detect light from the display. The sensor is connected to a "検分器 92" (detector), which is connected to a "差分演算 93" (difference calculation) block, and finally to a "CPU".

(a)

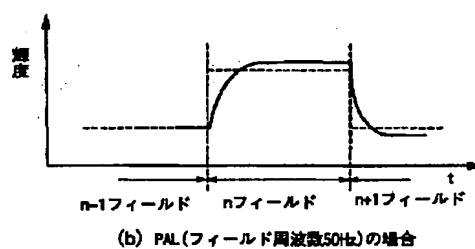
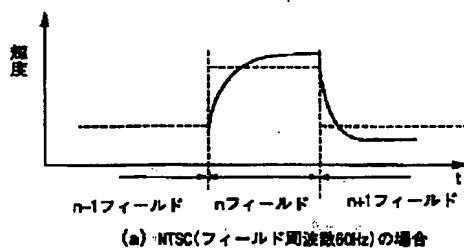
(b)

アドレス値テーブル	
255	120
254	119
...	...
1	0
0	0
-1	0
...	...
-254	-119
-255	-120

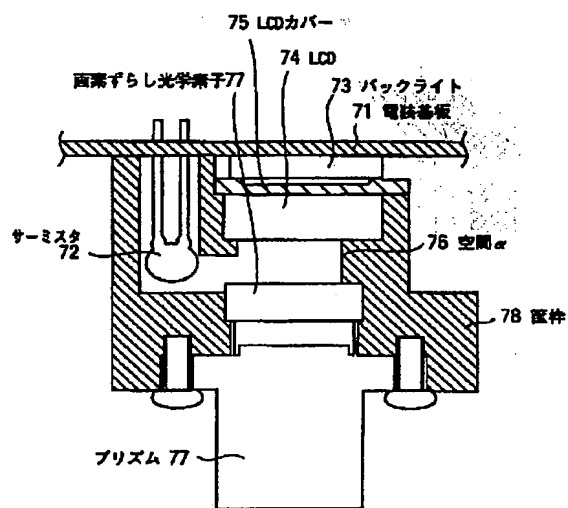
【図9】



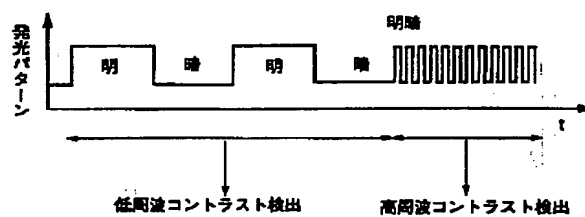
【図10】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

G 0 2 F 1/133
G 0 9 G 3/36

識別記号

5 8 0

F I

G 0 2 F 1/133
G 0 9 G 3/36

テーマコード(参考)

5 8 0

F ターム(参考) 2H093 NA06 NC16 NC54 NC57 NC65
ND02 ND05 ND07 ND34 NE06
NF05
5C006 AA01 AA16 AA22 AF13 AF44
AF46 AF53 AF78 AF81 AF83
BB11 BF02 BF07 BF09 BF15
BF24 BF25 BF26 BF28 BF38
FA15 FA19 FA25 FA54 FA56
5C080 AA05 AA06 AA10 BB05 CC03
DD07 DD20 EE17 EE28 FF09
GG08 JJ02 JJ04 JJ06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.